化 学 工 学 科

化 学 工 学 実 験 Ⅰ
化 学 工 学 実 験 Ⅱ
化 学 工 学 卒 業 研 究
ｹﾐｶﾙｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞﾌﾟﾗｸﾃｨｽ
化 学 工 学 量 論
移 動 速 度 論 Ⅰ
移 動 速 度 論 Ⅱ
移 動 速 度 論 Ⅲ
化 学 工 学 熱 力 学
拡 散 分 離 工 学 Ⅰ
拡 散 分 離 工 学 Ⅱ
反 応 工 学 Ⅰ
反 応 工 学 Ⅱ
生 物 化 学 工 学
粉 体 工 学 Ⅰ
粉 体 工 学 Ⅱ
プ ロ セ ス 制 御 工 学
プロセスシステム工学
化 学 装 置 設 計
プ ロ セ ス 設 計
化学工学特殊講義Ⅰ
化学工学特殊講義Ⅱ
化 学 工 学 学 外 実 習
化 学 工 学 英 語 演 習
化 学 工 学 自 主 演 習
化 学 工 学 数 学 演 習
化 学 工 学 演 習 Ⅰ
化 学 工 学 演 習 Ⅱ
化 学 工 学 演 習 Ⅲ
分 析 化 学 Ｂ
無 機 化 学 Ｂ
有 機 化 学 Ⅰ Ｂ
有 機 化 学 Ⅱ Ｂ
物 理 化 学 Ⅰ Ｂ
物 理 化 学 Ⅱ Ｂ
材 料 科 学 概 論
化 学 工 学 概 論

化学工学実験 I
(Laboratory: Chemical Engineering I)

	3 年次	前期	必修	4 単位
担当者	齊藤　丈靖（取りまとめ)、化学工学科全教員			
授業の概要･方法	化学工学の基礎的な諸現象や単位操作についてさらに理解を深めるために、化学装置および化学プロセスの設計や解析において重要な基礎的物性である流動、反応速度、固気液での平衡関係（吸着・蒸留・抽出・イオン交換)、輸送物性ならびに粉体物性を測定する。そして、各種の測定原理・方法および装置の操作方法などの実習とその背景にある理論の実証的学習を通じて、講義で学んだ概念をより確実に深く身につけることを目標とする。			
学習・教育目標	化学工学科（5,7,8,9)			
学習到達目標	実験を通して以下の能力を身につけることを目標とする。 (1) 観察や実験を通じ、化学工学を学ぶ上で必要となる基礎的な現象を理解する。 (2) 実験を他の人と協議して進めることができる。 (3) 専門知識を、実験に対する問題解決に利用できる。 (4) 問題解決のために調査を行い、遂行することができる。 (5) 正しい日本語により論理的な記述ができる。 (6) 実験レポートについて説明、討論ができる。 (7) 総合的に実験結果をまとめることができる。			
テキスト	『化学工学実験 I 指針書』化学工学科編			
参考書	『実験･実習における安全のための手引』大阪府立大学工学研究科安全対策委員会編 実験課題毎に指定する参考書			
関連科目	化学工学関連の全ての既履修科目			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	実験のレポート(レポート提出時の質疑応答含む)（80%)、実験への取り組み（20%）			
授業の具体的項目・内容	1. 実験の全体説明・防災と安全対策に関する説明と注意、 2. 液体の粘度と構成方程式、 3. 酵素反応速度、 4. 液相吸着平衡、 5. 平衡蒸留および単蒸留、 6. 液液 3 成分平衡、 7. イオン交換平衡、 8. 気相拡散係数、 9. 粉体の粒度分析および比表面積 （1-9 の項目について各 1-3 講義日の予定で行う）			
オフィスアワー	木曜日　16:00-18:00			
研究室・TEL・E-mail	本科目は化学工学科全教員により授業を行う。授業についての問い合わせは、その年度のまとめ役に問い合わせること。 まとめ役：齊藤　丈靖　材料プロセス工学グループ（4B-40)・072-254-9303（外線)・内線 5776・tsaito@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備考	-			

化学工学実験 II
(Laboratory: Chemical Engineering II)

	3 年次	後期	必修	4 単位
担当者	安田　昌弘（取りまとめ)、化学工学科全教員			
授業の概要･方法	化学装置および化学プロセスの基礎に関する実験を通じて、装置内の流体の流動（圧力損失、攪拌動力，充填塔内の圧力損失)、熱伝達（熱交換)、分離（濾過、吸収、イオン交換)、反応工学（触媒反応)、プロセス制御（水位、温度）等について理論の実証的学習、各種の測定方法および装置の操作方法の実習を行い、講義で学んだ概念をより確実に身につけることを目標とする。さらに実装置の製作過程を理解するための機械工作実習を行う。			
学習・教育目標	化学工学科（5,7,8,9）			
学習到達目標	1. 化学装置や化学プロセス内における流体の流動状態、伝熱および物質移動を理論的に解析し、実際の化学装置に適用できるかを検証する。2. 物性測定や化合物の定性・定量方法を習熟する。3. 装置の操作方法を理解し、操作条件が装置内での流体の流量、温度、圧損および化学プロセスの効率に及ぼす影響を検証する。4. 化学装置の運転や設計に重要な因子を多角的に考察し、運転条件の最適化条件を提案する。5. 化学プロセスの制御方法を習熟する。6. 旋盤・溶接・鋳造等の実装置の製作過程を理解する。			
テキスト	『化学工学実験 II 指針書』化学工学科編、『工作実習指導書』生産技術センター編			
参考書	『実験･実習における安全のための手引』大阪府立大学工学研究科安全対策委員会編 実験課題毎に指定する参考書			
関連科目	化学工学実験 I および化学工学関連のすべての既履修科目			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	各実験テーマにおける実験課題の達成状況・実験に対する取り組み(20%)、レポート・口頭試問(80%)により評価する。			
授業の具体的項目・内容	1. 実験実習の全般および安全の説明と注意、 2. 管路系における圧力損失と流れの可視化、 3. プレート式およびスパイラル式熱交換器、 4. 充填塔におけるガス吸収と圧力損失、 5. 固定床イオン交換塔の過渡特性、 6. 固体触媒反応の解析、 7. 連続槽型反応器、 8. 定圧濾過、 9. プロセス制御（タンクの液面制御)、 10. 機械工作実習、 11.安全・分析技術講習 （1-11 の項目について各 1-3 講義日の予定で行う）			
オフィスアワー	水・木曜日　12:55−18:00			
研究室・TEL・E-mail	本科目は化学工学科全教員により授業を行う。授業についての問い合わせは、その年度のまとめ役に問い合わせること。 まとめ役：安田 昌弘　反応工学第 4 研究室　B5 棟　4C-74 室 TEL:072-254-9299（内線 5776)・yasuda@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備考	-			

化学工学卒業研究
(Undergraduate Project in Chemical Engineering)

	4年次	通年	必修	6単位
担当者	小西　康裕			
授業の概要・方法	段階的に履修してきた関連科目を基礎にして、配属講座・研究グループが与える特定の研究題目についての調査や研究を行わせる。その過程を通して、問題解決のための調査・研究の手法を修得させ、化学工学の広範な問題に取り組み、解決することのできる能力を養わせる。また、洗練されたレポートライティングとオーラルプレゼンテーションができるように個別指導を行う。			
学習・教育目標	化学工学科（7,8,9）			
学習到達目標	卒業研究等を通して以下の能力を身につけることを目標とする。 (1) 専門知識を、問題解決に利用できる能力。 (2) 問題解決のために調査・研究を計画し、遂行することができる能力。 (3) 正しい日本語により論理的な記述ができる能力。 (4) 口頭発表や討論ができる能力。 (5) 英語の論文や専門書を読むことができる能力。 (6) 自主的に学習を継続して行うことができる能力。 (7) 仕事を他の人と協議して進めることができる能力。 (8) 総合的に仕事をまとめることができる能力。 (9) 問題解決のために創意工夫する能力。 (10) 研究の目的・手法・結果を安全、環境、経済、倫理の観点から多角的に考察する能力。			
テキスト	研究題目に応じて、図書、文献を指示する。			
参考書	同　上			
関連科目	研究題目に関連した化学工学科標準履修課程に記載の科目			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	研究への取り組み、卒業論文およびその発表により総合的に評価する。			
授業の具体的項目・内容	特定の研究題目についての調査・研究			
オフィスアワー	各研究室の実施予定に従う			
研究室・TEL・E-mail	配属の前の問い合わせは、その年度の学科主任に照会すること。 学科主任　小西康裕　Tel:072-254-9297（内 5773） yasuhiro@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備考				

ケミカルエンジニアリングプラクティス
（Chemical Engineering Practice）

	1年次	前期	必修	2単位
担当者	岩崎 智宏（取りまとめ）、化学工学科全教員			
授業の概要・方法	化学工学は種々の原材料からいろいろな機能性をもった製品を地球環境の保全にも配慮しながら工業的に生産する一連の工程（プロセス）の開発、設計、操作及び制御に関連する基礎理論とその応用分野（化学工業、医薬品工業、食品工業、電子工業、金属工業をはじめ、環境、エネルギー、資源、バイオ、新素材等々）に深く関与する学問分野である。本授業では、化学工学に初めて接する学生を対象に、化学工学標準履修科目の説明、講義による専門分野の紹介、現象観察実験、工場見学等を通して化学工学の概要を理解させ、今後の勉学に対する目的意識を高める。			
学習・教育目標	化学工学科（7,8,9）			
学習到達目標	1. 化学工学に関連する専門分野の概要を理解する。2. 観察や実験を通じ、化学工学を学ぶ上で必要となる基礎的な現象を理解する。3. 化学工場見学や交流会等への参加を通し、知見を広げ、実際の現場を知る。			
テキスト	『ケミカルエンジニアリングプラクティス指針書』化学工学科編			
参考書	『ケミカルエンジニアリング』化学工学会監修、培風館 『実験・実習における安全のための手引』大阪府立大学工学研究科安全対策委員会編			
関連科目	-			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	講義に対するレポート（30%）、実習・実験のレポート（40%）、見学に対するレポート（30%）			
授業の具体的項目・内容	1. 化学工学のアイデンティティー、化学工学教育とカリキュラム 2～4. 科学技術の創成 5. 廃棄物処理の見学 6. 交流会 7. 実験・実習のガイダンス、安全対策 8～13. 実験・実習 14. 工場見学ガイダンス 15. 工場見学			
オフィスアワー	金曜日　12:10-12:55			
研究室・TEL・E-mail	本科目は化学工学科全教員により授業を行う。授業についての問い合わせは、その年度のまとめ役に問い合わせること。 まとめ役：岩崎　智宏　装置工学第4研究室（B5棟 4B-37） Tel:072-254-9307（内線 5763）・iwasaki@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備考	-			

化学工学量論
（Chemical Engineering Stoichiometry）

	1年次	後期	必修	2単位
担　当　者	小西　康裕			
授業の概要･方法	化学工学量論は、化学プロセスの詳細設計に入る前段階として、物質収支・エネルギー収支の基礎的知識を応用して複雑な化学プロセスの全体像を捉える手法を取り扱うものであり、化学工業だけでなくバイオ産業、エネルギー関連産業等のプロセス工業全体で共通な工学的基礎の一つである。本授業では、化学工学の専門科目を学ぶに先立って、化学工業の分野で遭遇する様々な問題において、物質とエネルギーの収支を組み立てるために必要な化学と物理学の諸原理を理解し、それらを実際に応用して化学的および物理的変化を伴うプロセスを定量的に把握する能力を身につける。			
学習・教育目標	化学工学科（4）			
学習到達目標	１．次元式を理解し、単位換算ができる。２．化学量論の原理を理解する。３．物質収支の考え方と手法を習得する。４．エネルギー収支の考え方と手法を習得する。			
テ　キ　ス　ト	『化学工学の基礎と計算（原書第4版)』D.M.Himmelblau 著、大竹伝雄訳、培風館（1998）			
参　考　書	『化学プロセス計算(新訂版)』浅野康一著、共立出版(1999) 『化学工学量論(第2版)』江口　彌著、化学同人(1993)			
関　連　科　目	ケミカルエンジニアリングプラクティス			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成　績　評　価	定期試験（50%）、中間試験（30%）、レポート（20%）			
授業の具体的項目・内容	1. 本講義の概要、化学プロセスとは、 2. 単位と次元、 3. プロセス変数（組成、濃度、温度、圧力）の取り扱い、 4. 化学反応式と化学量論、 5. 物質収支計算の基礎、 6. 循環操作等を伴う物質収支、 7. 気体、蒸気および液体（状態方程式、相平衡)、 8. 相変化を伴う物質収支、 9. 物質収支演習、 10. 中間まとめ（中間試験を含む)、 11. エネルギー収支計算の基礎、 12. 機械的エネルギー収支、 13. 化学反応を伴うエネルギー収支、 14. 物質・エネルギー収支の組合せの適用、 15. エネルギー収支演習、 16. 定期試験			
オフィスアワー	金曜日　12:10-12:55			
研究室・TEL・E-mail	小西教授室　B5棟4C-62室　TEL:072-254-9297（内線5773） yasuhiro@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備　考	-			

移動速度論 I
(Transport Phenomena I)

	2 年次	前期	必修	2 単位
担　当　者	塚田　隆夫			
授業の概要・方法	移動速度論は運動量、熱、物質の移動を統一的に理解しようとするものであり、化学工学で扱う諸現象および各種装置とその操作の理論的根拠を与え、新しい考え方に基づく装置やシステムの開発・改良の基礎となる学問である。移動速度論 I では、運動量移動の基礎として、流体の粘性，連続式や運動方程式、さらには巨視的エネルギー収支式に関して講述するとともに，具体的な流れの解法を解説し，さらに演習を行うことによって，運動量移動の概念と基礎的な知識を習得させる。			
学習・教育目標	化学工学科(4)			
学習到達目標	各種生産プロセスを定量的に把握するための基礎知識となる物質収支、エネルギー収支の考え方と手法を修得する。化学的、物理的、生物的各プロセスや、それらの複合プロセスの基礎となる各種素過程の平衡論的、速度論的な解析能力を養う。			
テ　キ　ス　ト	『Transport　Phenomena(2nd ed)』R.B.Bird 他著、John Wiley & Sons(2002)			
参　考　書	『流れ学(第 3 版)』谷一郎著、岩波書店(1967) 『流体力学』日野幹雄著、朝倉書店(1992)			
関　連　科　目	微積分学 I・II、物理学 I・II、ケミカルエンジニアリングプラクティス、移動速度論 II・III			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成　績　評　価	定期試験(70%)、レポート(30%)			
授業の具体的項目・内容	1. 運動量・熱・物質移動に関する移動速度論の概要と移動速度論 I での講義内容、 2. 粘性と運動量移動の概念、 3. 運動量移動の機構、 4. 定常状態でのシェルバランスによる運動量収支、 5. 流下液膜と円管内流れ、 6. 二重円管内流れと層状 2 相流、 7. 連続式と運動方程式、 8. 機械的エネルギー式と状態方程式、 9. 流動の基礎式の解法と次元解析、 10. 乱流速度分布の表わし方、 11. 摩擦係数の考え方と定義、 12. 円管内および球の周りの摩擦係数、 13-14. 質量、運動量の巨視的収支式、 15. エネルギーの巨視的収支式、 16.定期試験			
オフィスアワー				
研究室・TEL・E-mail	tsukada@pcel.che.tohoku.ac.jp			
備　考	集中講義の予定			

移動速度論 II
(Transport Phenomena II)

	2年次	後期	必修	2単位
担当者	塚田　隆夫			
授業の概要・方法	本講義は、化学装置や化学プロセスの設計の基礎としてだけでなく、自然環境や人工環境での熱移動プロセスを理解するうえにも極めて重要な熱エネルギーの移動速度論に関する講義である。　伝導・対流・放射の熱移動の解析を通して、温度分布や伝熱速度がどのようにして導かれるかを説明したのち、一般的な熱エネルギー方程式の導出とその利用法について概説し，さらに熱交換器や蒸発缶の設計法についても講義するとともに，演習により理解を深める。			
学習・教育目標	化学工学科(4)			
学習到達目標	各種生産プロセスを定量的に把握するための基礎知識となる物質収支、エネルギー収支の考え方と手法を修得する。化学的、物理的、生物的各プロセスや、それらの複合プロセスの基礎となる各種素過程の平衡論的、速度論的な解析能力を養う。			
テキスト	『Transport Phenomena(2nd ed)』R.B. Bird 他著、John Wiley & Sons(2002)			
参考書	『化学機械の理論と計算』亀井三郎編、産業図書(1975) 『化学技術者のための移動速度論』城塚　正・平田　彰・村上昭彦、オーム社(1966)			
関連科目	物理化学 IB、移動速度論 I・III、拡散分離工学 I・II、反応工学 I・II			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	定期試験(70%)、レポート(30%)			
授業の具体的項目・内容	1. 本講義の概略とフーリエの熱伝導の法則、 2. 単純な流体の熱伝導度の推算と伝導・対流による熱移動機構、 3. 定常状態でのシェルバランスによる熱エネルギー収支、 4. 円柱および球中での熱発生と伝導伝熱、 5. 平板・円管多層壁での伝導伝熱、 6. 熱エネルギー移動方程式、 7. 非定常伝導伝熱、 8. 定常強制・自然対流伝熱、 9. 伝熱係数の定義と伝熱抵抗の概念、 10. 伝熱係数の相関式と推算、 11. .固体表面からの放射伝熱、 12. 固体間の放射伝熱、 13-14. 熱交換器での熱収支と設計、 15. 単一.蒸発缶での伝熱、 16.定期試験			
オフィスアワー				
研究室・TEL・E-mail	tsukada@pcel.che.tohoku.ac.jp			
備考	集中講義の予定			

移動速度論 III
(Transport Phenomena III)

	3 年次	前期	選択	2 単位
担　当　者	足立　元明・津久井　茂樹			
授業の概要・方法	移動速度論 I（運動量の移動）、II（熱の移動）に引き続くこの講義では、物質の移動現象を取り扱う。化学装置内で起こっている定常及び非定常系の物質の移動現象を理解し、解析する上での基本となる物質の移動速度の概念と基礎的な知識を、講義と演習により修得させる。			
学習・教育目標	化学工学科(4)			
学習到達目標	１．物質移動の基本的な考え方を理解する。２．質量濃度、モル濃度、質量分率、モル分率を用いて速度が表現できる。３．静止座標系および移動座標系での流束の意味を理解し、かつ表現できる。４．分子運動論に基づく気相中での濃度拡散の機構が理解できる。５．簡単な系における物質収支式を記述することができる。６．定常境膜内での物質移動が理解できる。７．物質移動係数の概念とその必要性が理解でき、その無次元数である Sherwood 数を使うことができる。			
テ　キ　ス　ト	『Transport Phenomena(2nd ed)』R.B.Bird 他著、John Wiley & Sons(2002)			
参　考　書	『化学技術者のための移動速度論』城塚　正・平田　彰・村上昭彦著、オーム社(1966) 『現代の化学工学 I』化学工学会編、朝倉書店(1988)			
関　連　科　目	移動速度論 I・II、拡散分離工学 I・II、反応工学 I			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成　績　評　価	定期試験（55%）、中間試験（15%）、レポート（30%）により評価する。			
授業の具体的項目・内容	1.講義の流れを説明、フィックの拡散方程式、 2.濃度、速度、物質流束の表示法、 3.拡散係数の求め方、 4.拡散係数の求め方（演習）、 5.境膜内物質移動、 6.境膜内移動（演習）、 7.中間試験、 8.不均一反応を伴う物質移動、 9.均一反応を伴う物質移動、 10.反応を伴う物質移動（演習）、 11.流下液膜における物質移動、 12.流下液膜における物質移動（演習）、 13.物質移動係数、 14.物質移動係数（演習）、 15.学習してきた物質移動の復習（演習） 16.試験			
オフィスアワー	足立　元明：金曜日 14:30-15:30、 津久井茂樹：金曜日 15:00-16:00			
研究室・TEL・E-mail	足立　元明： B5 棟　5B-40 室　TEL:072-254-9815 adachim@chemeng.osakafu-u.ac.jp 津久井茂樹：B5 棟　4A-08 室　TEL:072-254-9816 tsukui@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備　考	-			

化学工学熱力学
(Chemical Engineering Thermodynamics)

	2年次	後期	必修	2単位
担当者	齊藤　丈靖			
授業の概要・方法	物理化学IB, IIBに引き続くこの講義では、まず熱力学の基礎概念と基本法則を概説したのち、純物質・混合物の熱力学的特性、相平衡（気液、固液、液液）、化学平衡、電気化学の具体的な問題について、講義と演習を行う。			
学習・教育目標	化学工学科（4）、応用化学科(5)			
学習到達目標	1. 熱力学の基本的な考え方、使い方を理解する。2. 物理過程や化学反応の実例に対して熱力学的状態量の変化を求めることができる。3. 熱力学的状態量の変化から現象の方向性を判断することができる。			
テキスト	『入門熱力学』小宮山　宏、　培風館(1996)			
参考書	『改訂版　化学技術者のための熱力学』　小島和夫著、培風館（1996） 『熱力学』　日本機械学会編（2002） 『演習・化学熱力学［新訂版］』　渡辺　啓著、サイエンス社（2003） 『化学熱力学（修訂版）』　原田義也著、裳華房（2002）			
関連科目	物理化学ⅠB・ⅡB、化学工学量論			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	定期試験（70%）、レポート（30%）			
授業の具体的項目・内容	1. 講義の概要及び熱力学の目的、対象、前提、 2. 内部エネルギーと熱力学第一法則、 3. エンタルピー、 4. 可逆プロセス、 5. 熱機関－カルノーサイクル、 6. 各種冷凍サイクル、 7. エントロピーと熱力学第二法則、 8. 様々な変化のエントロピー変化の計算法、 9. ギブズ自由エネルギー、 10. 熱力学的一般式、 11. 相平衡、 12. 多成分系の相平衡、 13. 化学平衡及びケミカルポテンシャル、 14. 溶液論及び非理想系の取り扱い、 15. 電気化学、 16. 期末試験			
オフィスアワー	木曜日　16:00-18:00			
研究室・TEL・E-mail	材料プロセス工学グループ（4B-40）・072-254-9303（外線）・内線 5766・ tsaito@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備考				

拡散分離工学 I
(Diffusional Separation Engineering I)

	2 年次	後期	必修	2 単位
担　当　者	吉田　弘之、安田　昌弘			
授業の概要・方法	物質の分離・精製は、原料から製品までの生産プロセスにおける重要な工程で、製品の品質および機能に直接関連する。また地球環境、医療機器、生命維持装置などにおける重要なキーワードの１つになっている。本講義では、まず分離の原理を分子のレベルまで掘り下げて説明する。ついで、分離操作を体系的に解説する。さらに、それらのモデル化、解析法および分離装置の設計法についての基本的な考え方を、最も基本となる分離操作である蒸留、吸収、抽出について修得させる。			
学習・教育目標	化学工学科（5）			
学習到達目標	1. 分離の原理と分離操作の基本的な考え方を理解させる。2. 他科目、特に物理化学や熱力学における平衡論、移動速度論と関連付けながら理解を進める。3. 物質収支のとり方と操作線の考え方の理解。4. 蒸留の段塔と吸収塔の連続的な濃度変化に対する物質収支式の違いの理解。5. 二重境膜説の理解。6. 蒸留とガス吸収の考え方と関連付けた抽出の理解。			
テ　キ　ス　ト	『分離プロセス工学の基礎』化学工学会分離プロセス部会編、朝倉書店(2009)			
参　考　書	『化学工学通論 I』疋田晴夫著、朝倉書店(1982)、『新体系化学工学　分離工学』加藤滋雄・谷垣昌敬・新田友茂共著、オーム社(1992)　『化学機械の理論と計算』亀井三郎編、産業図書(1975)、分離精製工学入門』古崎新太郎著、学会出版センター(1989)、『分離のしくみ』武田邦彦著、共立出版(1988)、『分離　物質の分け方・分かれ方』相良鉱・渋谷博光・海野洋共著、培風館(1995)、『Separation Processes(2nd ed)』C. J. King, McGraw-Hill(1980)、			
関　連　科　目	移動速度論 I・II、拡散分離工学 II、反応工学 I、II			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成　績　評　価	講義中の中間テスト（2 回 50%）、定期試験（25%）、レポート（25%）により評価する。正当な理由なく 6 回以上欠席した者は評価から除外する。			
授業の具体的項目・内容	1. 講義の概要、分離の原理、化学工業における分離の位置づけ、分離操作の体系、 2. 蒸留の概要、気液平衡、x-y 線図、 3. ラウールの法則、回分単蒸留、分縮、 4. 精留の原理、精留装置、 5. 連続精留塔の理論段数、 6. マッケーブ・シールの図解法、還流比と理論段数の関係、段塔の設計、 7. 中間テスト（蒸留）、 8. 吸収の概要、気液平衡（溶解度）、 9. 吸収速度、分子拡散、固体－液体間物質移動、 10. 二重境膜説と吸収速度、 11. 吸収装置、吸収塔の物質収支、吸収塔の高さ、 12. 中間テスト（吸収）、 13. 液々抽出平衡、抽出装置、 14. 液々抽出操作の計算、 15. 液々抽出操作の計算、固液抽出、 16. 定期試験			
オフィスアワー	水曜日 17:15-18:15（吉田） 金曜日 12:10-13:00（安田）			
研究室・TEL・E-mail	B5 棟 3C-74 室・072-254-9298（内線 5733）・yoshida@chemeng.osakafu-u.ac.jp B5 棟 4C-74 室・072-254-9299（内線 5776）・yasuda@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備　考	-			

拡散分離工学 II
(Diffusional Separation Engineering II)

	3 年次	前期	選択	2 単位
担　当　者	吉田　弘之			
授業の概要・方法	本講義では、移動速度論 I・II、および拡散分離工学 I に精通した学生を対象に、混合物の成分分離、または精製の重要な工業的操作である吸着、膜分離について、分離の原理、操作の一般的な解析手法、ならびにこれらの分離を行う装置の設計手法の基礎的事項を講義する。さらに、調湿、乾燥についても、水分子の移動という立場から講義し理解させる。なお講義に並行して適切な演習問題を課し、講義内容の理解を深めさせる。			
学習・教育目標	化学工学科（5）			
学習到達目標	1．吸着、膜分離の原理とそれらの分離操作の基本的な考え方を理解させる。 2．他科目、特に移動速度論と関連付けながら理解を進める。 3．物質収支のとり方、微分方程式の導出、操作線の考え方の理解。4．吸着・膜分離に見られる特徴的な現象と数式化の理解。 5．湿度の調整、乾燥を水分子の移動という立場からの理解。			
テ　キ　ス　ト	『分離プロセス工学の基礎』化学工学会分離プロセス部会編、朝倉書店(2009)			
参　考　書	『新体系化学工学　分離工学』加藤滋雄・谷垣昌敬・新田友茂共著、オーム社(1992)、『化学工学通論 I』疋田晴夫著、朝倉書店(1982)、『化学機械の理論と計算』亀井三郎編、産業図書(1975)、『分離精製工学入門』古崎新太郎著、学会出版センター(1989)、『分離のしくみ』武田邦彦著、共立出版(1988)、『分離　物質の分け方・分かれ方』相良紘 他著、培風館(1995)、『化学工学ハンドブック』浅倉書店（2004)、『Mass Transfer Operations, 3rd ed.』R.E.Treyba			
関　連　科　目	移動速度論 I・II・III、拡散分離工学 I、反応工学 I・II			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成　績　評　価	講義中の中間テスト（２回５０%)、定期試験（２５%)、レポート（２５%）により評価する。正当な理由なく６回以上欠席した者は評価から除外する。			
授業の具体的項目・内容	1. 講義の概要、吸着平衡、 2. 吸着速度の基礎、 3. 多回吸着と固定層吸着、 4. 破過曲線、 5. バイオアフィニティ吸着分離、 6. クロマトグラフィー分離、 7. 中間テスト、 8. 膜分離概説、 9. 膜透過速度式（ガス分離、パーベーパレーション)、 10. 膜透過速度式（逆浸透)、 11. 膜透過速度式（限外ろ過)、 12. 電気透析、液膜分離、 13. 中間テスト（膜分離)、 14. 調湿、 15. 乾燥、 16. 定期試験			
オフィスアワー	水曜日 17:15-18:15			
研究室・TEL・E-mail	B5 棟 3C-74 室・072-254-9298（内線 5733）・yoshida@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備　考	-			

反応工学 I
(Chemical Reaction Engineering I)

	2 年次	後期	必修	2 単位
担　当　者	荻野　博康			
授業の概要・方法	反応工学は、化学反応や生物化学反応の速度過程を、物質移動、熱移動などの物理現象を考慮して解析し、その結果に基づいて反応装置を合理的に設計し、安全に操作するために必要な知識を体系化したものである。反応工学 I では、液体あるいは気体のみからなる均一相系での反応を対象として、反応速度が濃度と温度のどのような関数として表せるかを説明する。ついで均一相・等温系の単一反応および複合反応の反応速度解析、完全混合槽や管型反応器のような理想流れ反応装置の設計法ならびに操作法を述べる。さらに、非等温反応装置の設計についても述べる。			
学習・教育目標	化学工学科（5)、マテリアル工学科(4,8)			
学習到達目標	1. 反応速度式の導出や反応速度解析ができる。2. 反応装置の種類を理解し、設計方程式が導出できる。3. 種々の反応装置の基本設計や操作条件を決定することができる。			
テ　キ　ス　ト	『反応工学(改定版)』橋本健治著、培風館(1993)			
参　考　書	『Chemical Reaction Engineering (3rd ed) 』 Octave Levenspiel, John Wiley & Sons (1999) 『Elements of Chemical Reaction Engineering (4th ed) 』 H. Scott Fogler, Prentice Hall (2005)			
関　連　科　目	ケミカルエンジニアリングプラクティス、化学工学量論、移動速度論 I ・II、反応工学 II、生物化学工学			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成　績　評　価	定期試験（50%)、中間試験（50%）により評価する。			
授業の具体的項目・内容	1. 本講義の概要と化学反応、 2. 反応速度式（その１)、 3. 反応速度式（その２)、 4. 反応器設計の基礎式（その１)、 5. 反応器設計の基礎式（その２)、 6. 中間試験、 7. 単一反応の反応速度解析（その１)、 8. 単一反応の反応速度解析（その２)、 9. 反応装置の設計と操作（その１)、 10. 反応装置の設計と操作（その２)、 11. 中間試験、 12. 複合反応（その１)、 13. 複合反応（その２)、 14. 複合反応（その３)、 15. 非等温反応系の設計、 16. 期末試験			
オフィスアワー	月曜日　12:10-13:10			
研究室・TEL・E-mail	B5 棟　4C-67 室　TEL:072-254-9296　（内線 5778） ogino@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備　考				

反応工学 II
(Chemical Reaction Engineering II)

	3 年次	前期	選択	2 単位
担　当　者	荻野　博康			
授業の概要・方法	本講義では、反応工学 I を通じて基本的な考え方を学んだ学生を対象に、非理想流れ反応装置を対象として、まず反応装置内の流体混合が反応生成物の生産速度や品質にどのような影響を与えるか、あるいは流体混合に関する情報を装置設計にいかにして取り入れるかについて説明する。次に、気固反応・気固触媒反応・気液反応など流体－多孔質固体系や流体－流体系での反応、すなわち不均一相系での反応を取り上げ、総括の反応速度が多孔質固体や流体中での物質移動あるいは反応によってどのように変化するかについて解説する。また、生体触媒を取り扱う生物化学反応のうち、微生物反応に焦点を当てて、その反応工学的な取扱いを解説する。			
学習・教育目標	化学工学科（5）			
学習到達目標	1. 流通反応器内の混合状態を理解し、非理想流れのモデルを用いて反応装置内の流動状態を表現できる。2. 気固触媒反応、気固反応、気液反応、気液固触媒反応および生物化学反応などの不均一反応の速度解析と反応装置の設計手法を理解する。			
テ　キ　ス　ト	『反応工学(改定版)』橋本健治著、培風館(1993)			
参　考　書	『Chemical Reaction Engineering (3rd ed) 』 Octave Levenspiel, John Wiley & Sons (1999) 『Elements of Chemical Reaction Engineering (4th ed) 』 H. Scott Fogler, Prentice Hall (2005)			
関　連　科　目	移動速度論 I・II・III、反応工学 I、拡散分離工学 I・II 、生物化学工学			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成　績　評　価	定期試験（50%）、中間試験（50%）により評価する。			
授業の具体的項目・内容	1～3. 流通反応器の流体混合、 4～6. 流体－固体触媒反応、 7. 中間試験、 8～9. 流体－固体反応、 10～12. 流体－流体反応と 3 相反応、 13～15. 生物化学反応、 16. 定期試験			
オフィスアワー	金曜日　12:10-13:10			
研究室・TEL・E-mail	B5 棟　4C-67 室　TEL:072-254-9296　（内線 5778） ogino@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備　考	-			

生物化学工学
(Biochemical Engineering)

	3年次	後期	選択	2単位
担当者	荻野　博康			
授業の概要・方法	生物化学工学は、生化学的・生物学的な反応プロセスあるいは生物生産物の分離プロセスを対象に、速度論的概念を基礎にして、生物反応システムの解析・設計・計測・制御に関する考え方を体系化したものである。酵素や微生物を触媒とするバイオリアクターに関しては反応工学Ⅰや反応工学Ⅱでも取り扱っていることから、本講義では、バイオプロセスを構築するにあたり必要となる酵素や微生物の特性や利用法を中心に解説する。また、バイオプロセスに用いる生体触媒を開発する上で必要となる遺伝子工学やタンパク質工学についても述べる。			
学習・教育目標	化学工学科（5)、海洋システム工学科(5)、応用化学科(5)			
学習到達目標	1. 酵素の特性や利用法を理解する。2. 微生物細胞の特性や利用法を理解する。3. 遺伝子工学やタンパク質工学を理解する。			
テキスト	『新版　生物化学工学』海野ら著、講談社サイエンティフィク(2004)			
参考書	『生物反応工学　第3版』山根恒夫著、産業図書(2002) 『反応工学(改定版)』橋本健治著、培風館(1993) 『バイオプロセスの魅力』小林　猛著、培風館(1998) 『微生物工学入門』新家龍、今中忠行著、朝倉書店（1991） 『Biochemical Engineering』Blanch & Clark、Marcel Dekker (1997) 『Bioprocess Engineering Basic Concepts (2nd ed) 』Shuler & Kargi、Prentice Hall (2002)			
関連科目	バイオサイエンス概論Ⅰ・II、反応工学Ⅰ・II、ケミカルエンジニアリングプラクティス、化学工学実験Ⅰ			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	定期試験（60%)、レポート（40%）により評価する。			
授業の具体的項目・内容	1. バイオプロセスと生物化学工学の役割、 2. 生体を構成する物質、 3 セントラルドグマ、 4. タンパク質・酵素（1)、 5. タンパク質・酵素（2)、 6. 酵素反応速度論、 7. 固定化酵素、 8. 酵素反応の利用、 9. 微生物の生育と速度、 10. 微生物の代謝、 11. 細胞を用いたプロセス、 12. 生物分離、 13. 遺伝子工学、 14. タンパク質工学、 15. 最近の動向、 16. 定期試験			
オフィスアワー	月曜日　12:10-13:10			
研究室・TEL・E-mail	B5棟　4C-67室　TEL:072-254-9296　（内線5778） ogino@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備考	-			

粉体工学 I
(Powder Technology I)

	3 年次	前期	必修	2 単位
担当者	小西　康裕・野村　俊之			
授業の概要・方法	各種の化学プロセスで取り扱う物質の状態は気体、液体および固体のいずれかであるが、その中で固体は粒子状物質（粉体）として存在する。粉体は、セラミックス等の材料、固体触媒等の反応媒体、医薬品、食品など、幅広い分野において関与している。この講義では、気体や液体の流体とは異なる粉体の基礎的特性、重力場や遠心力場における粒子の運動、粒子層の流体通過などの基礎的事項に重点をおいて演習を交えて解説し、多種多様で複雑な粉体操作に対して科学的に対応できる素地をつくる。			
学習・教育目標	化学工学科(5)			
学習到達目標	1. 単一粒子の幾何学、粒子集合体の特性を定量的に表現できる。2. 粒子間相互作用、粒子層力学について理解を深める。3. 流体中における単一粒子の運動が解析できる。4. 粒子層の流体透過に関する理論を理解する。			
テキスト	『現代の化学工学 I』化学工学会編、朝倉書店(1988)			
参考書	『入門 粒子・粉体工学』椿淳一郎・鈴木道隆・神田良照著、日刊工業新聞社(2002) 『粉体工学の基礎』日刊工業新聞社(1992) 『新体系化学工学　微粒子工学』奥山、増田、諸岡共著、オーム社（1992）			
関連科目	ケミカルエンジニアリングプラクティス、移動速度論 I、粉体工学 II			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	中間試験（40%）、定期試験（40%）、レポート（20%）			
授業の具体的項目・内容	1. 本講義の概要、粉体工学とは、 2. 単一粒子の幾何学（大きさと形状）、 3～5. 粒子集合体の特性（粒子径分布、平均粒子径、比表面積、充填特性）、 6. 粒子間の相互作用、 7. 粒子層の力学、 8. 中間まとめ（中間試験を含む）、 9～12. 流体中での粒子の運動(単一粒子に働く流体抵抗、重力場における定常運動、重力場における非定常運動、外力場における運動など)、 13. 粒子群の運動と粒子層を通過する流体抵抗、 14. 粒子分散系の性質、 15. 粒度分布測定法、 16. 期末試験			
オフィスアワー	火曜日　12:10-12:55			
研究室・TEL・E-mail	小西教授室　B5 棟 4C-62 室　TEL:072-254-9297（内線 5773） yasuhiro@chemeng.osakafu-u.ac.jp 微粒子工学教員室　B5 棟 4C-63 室　TEL:072-254-9300（内線 5774） nomura@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備考	-			

粉体工学 II
(Powder Technology II)

	3 年次	後期	選択	2 単位
担　当　者	足立　元明			
授業の概要・方法	粉体工学 I で学んだ粒子状物質の性質とそれらの流体中における個々の粒子の動力学に基づき、気体および液体中に浮遊する粒子の分離、分級、集じん、ろ過の原理について講義し、実際に用いられている各種装置について、その性能、評価方法および工業的な取り扱いについて解説する。また、粉砕および核生成による粒子製造の基本的な考え方についても講述する。			
学習・教育目標	化学工学科(5)			
学習到達目標	1.単一粒子の運動と動力学係数および粒径の関係がわかる。2.部分分級効率が定義でき、総合分級効率が説明できる。3.部分分離効率と総合分離効率の関係が説明できる。4.各種分級装置および捕集装置の評価式が与えられれば、その性能が計算できる。5.Ruth の理論から定圧ろ過もしくは定速ろ過の式を導くことができる。6.粒子の変形と破砕のメカニズムが説明でき、基礎式および数値が与えられれば、変形や破砕に必要な応力が計算できる。7.古典的核生成理論および凝集理論の概念を説明することができる。			
テ　キ　ス　ト	『新体系化学工学　微粒子工学』奥山、増田、諸岡共著、オーム社（1992)、配布資料			
参　考　書	『現代の化学工学 I、II』化学工学会編、朝倉書店(1988)、 『化学機械の理論と計算(第 2 版)』亀井三郎編、産業図書(1975)、 『粉体工学の基礎』粉体工学の基礎編集委員会編、日刊工業新聞社(1992) 『粉体工学の基礎』粉体工学の基礎編集委員会編、日刊工業新聞社(1992) 『微粒子工学』奥山喜久夫・増田弘昭・諸岡成治共著、オーム社(1992)			
関　連　科　目	粉体工学 I、移動速度論 I・II			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成　績　評　価	定期試験（50%)、レポート（30%)、中間試験（20%）により評価する。			
授業の具体的項目・内容	1.講義の流れの説明、気相及び液相における単一粒子の運動と動力学係数、 2. 気相分散系での分離分級の基礎式、 3. 気相分散系での各種分級法の原理、 4. サイクロン（演習)、 5. 電気集塵機（演習)、 6. 充填層フィルター(演習)、 7. 中間試験、 8. 液相分散系の分級法および分離法、 9. ろ過(1)、 10. ろ過(2)、 11. ろ過（演習)、 12. 粉砕による粒子生成、 13. 粉砕による粒子生成（演習)、 14. 物理的凝縮法による粒子生成、 15. 気相化学反応（CVD）法による粒子合成、 16. 試験			
オフィスアワー	月曜日　14:30-15:30			
研究室・TEL・E-mail	B5 棟　5 B-40 室　TEL:072-254-9815　（内線 5818） adachim@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備　考	-			

プロセス制御工学
(Process Control Engineering)

	3年次	前期	選択	2単位
担　当　者	綿野　哲			
授業の概要・方法	プロセス制御工学は、化学プロセスを対象として「自動制御理論」を応用していく過程を体系化したものである。しかし、化学プロセスには化学プロセス固有の特性があり、化学プロセスの制御性はそれに無縁ではあり得ず、化学プロセスの制御系設計に際しては化学プロセスに固有の特性に十分な考慮が払われなければならない。この講義では、制御対象が化学プロセスであるという認識を徹底し、そのモデル化、動特性の解析について述べるとともに、プロセス制御の基本形であるフィードフォワードおよびフィードバック制御系の設計法を、化学プロセスを対象としてわかりやすく説明する。また、種々の化学プロセスにおける諸変数の計測法についても言及する。			
学習・教育目標	化学工学科（6）			
学習到達目標	1. 制御に関する基本的な考え方を理解する。2. 制御系における信号の伝達とその記述ができる。3. 伝達関数の基礎を理解できる。4. ラプラス変換、逆ラプラス変換を使いこなすことができる。5. 微分・積分・比例要素、一次遅れ・むだ時間要素を伝達関数を用いて記述できる。6. 制御系の状態方程式を理解できる。7. フィードバック制御、フィードフォワード制御の基礎理論を理解できる。8. 可制御性・可観測性を判断できる。			
テ　キ　ス　ト	特に指定しない			
参　考　書	制御基礎理論：中野道雄・美多　勉、昭晃堂（1987） プロセス制御の基礎と実践：中西英二・花熊克友、朝倉書店（1992）			
関　連　科　目	線形数学Ⅰ・Ⅱ、微積分学Ⅰ・Ⅱ、移動速度論Ⅰ・Ⅱ、反応工学Ⅰ・Ⅱ、プロセスシステム工学			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成　績　評　価	定期試験（60%）、レポート（20%）、中間テスト(20%)			
授業の具体的項目・内容	1.講義の概略、 2.プロセスシステムの中でのプロセス制御の位置づけ、 3.システムモデルの分類、 4.信号の伝達（ブロック線図）、 5.信号の伝達（シグナルフロー図）、 6.ラプラス変換（演習）、 7.逆ラプラス変換（演習）、 8.伝達関数の基礎概念、 9.伝達関数を用いた制御系の記述方法、 10.一次遅れ・二次遅れ・むだ時間要素、 11.フィードバック・フィードフォワード制御、 12.PID 制御の基礎、 13.PID 制御の最適チューニング法、 14.可制御性・可観測性、 15. 制御演習、 16.試験			
オフィスアワー	火曜日　12:10-12:55			
研究室・TEL・E-mail	綿野教授室　B5 棟　4B-44 号室　TEL:072-254-9305　（内線 5770） watano@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備　考				

プロセスシステム工学
(Process Systems Engineering)

	3年次	後期	必修	2単位
担当者	綿野　哲			
授業の概要・方法	システムとは、ある目的を達成するために、複数個の要素が有機的に結合されたものである。この講義では、化学プロセスシステムを対象として、そのモデル化を中心におきながら、システムの解析と合成、シミュレーション、安定性解析と感度解析ならびに最適化の手法について述べる。「プロセス制御工学」の履修を前提とするが、その単位の有無は問わない。			
学習・教育目標	化学工学科（6）			
学習到達目標	1. システムに関する基本的な考え方を理解する。2. 伝達関数、状態方程式を用いてシステムの記述ができる。3. システムの解析と合成を行うことができる。4. 安定性解析、感度解析、周波数応答を用いてシステムの状態を把握できる。5. 最適化の手法を理解できる。6. 数値計算プログラムを用いて簡単な最適化の問題を解くことができる。			
テキスト	特に指定しない			
参考書	次世代の化学プラント：梅田富雄 編著、培風館（1995） 制御基礎理論：中野道雄・美多　勉、昭晃堂（1987）			
関連科目	線形数学Ⅰ・Ⅱ、微積分学Ⅰ・Ⅱ、移動速度論Ⅰ・Ⅱ、反応工学Ⅰ・Ⅱ、プロセス制御工学			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	定期試験（60%）、レポート（20%）、中間テスト(20%)			
授業の具体的項目・内容	1.講義の概略、 2.プロセスシステムの概念、 3.伝達関数を用いたシステムの記述方法、 4.状態方程式を用いたシステムの記述方法、 5.伝達関数と状態方程式、 6.システムの解析と合成の手法、 7.安定性解析、 8.感度解析、 9.周波数応答（ベクトル軌跡）、 10.周波数応答（ボード線図）、 11.最適化法の概念、 12.同時探索法・ブロック探索法による最適化、 13.逐次探索による最適化、 14.ニュートン・ラプソン法による最適化、 15.近似法による最適化、 16.試験			
オフィスアワー	火曜日　12:10-12:55			
研究室・TEL・E-mail	綿野教授室　B5棟　4B-44号室　TEL:072-254-9305　（内線5770） watano@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備考				

化学装置設計
(Process Equipment Design)

	3年次	後期	選択	2単位
担当者	綿野　哲・岩﨑　智宏			
授業の概要・方法	各種の化学プロセスで用いられる装置の設計の基礎となる事項について解説する。化学工学における移動現象に基づいた各種の単位操作は一般に化学機械と呼ばれる装置によって行われるが、これらの設計には、機械要素設計、材料力学、機械材料などの知識が必要となる。この講義では、これらの基礎知識を材料力学に力点をおいて、平易に解説する。			
学習・教育目標	化学工学科（6）			
学習到達目標	１．化学装置設計の概念を理解できる。２．設計の基礎（応力と歪み、許容応力等）を理解できる。３．材料力学の基礎（平面応力、はり理論、曲げ、ねじり、座屈等）を修得する。			
テキスト	特に指定しない			
参考書	材料力学序論：平尾雅彦著、培風館（2000）			
関連科目	材料科学概論			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	定期試験（50%）、レポート（30%）、中間テスト(20%)			
授業の具体的項目・内容	1.講義の概要、応力の定義・種類、材料の変形 2.応力－ひずみ曲線 3.弾性変形と塑性変形、許容応力 4.曲げの概念 5.外力のつりあい 6.内力のつりあい 7.SFD と BMD 8.断面２次モーメント 9.断面係数 10.中間試験 11.はりのたわみ 12.はりの設計の基礎 13.はりの設計 14.座屈の概念 15.ねじりの概念 16.期末試験			
オフィスアワー	金曜日　12:10-12:55			
研究室・TEL・E-mail	装置工学第４研究室（B5 棟 4B-37）・Tel:072-254-9307　（内線 5763）・ iwasaki@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備考	-			

プロセス設計
(Process Design)

	4年次	前期	必修	2単位
担当者	岩崎　智宏			
授業の概要・方法	移動速度論や熱力学など、これまで学習した内容を基礎とし、化学プロセスを設計するための概念や方法論を講義する。すなわち、プロセスフローシートの書き方、熱および物質収支の計算法、経済収支の求め方などのプロセス設計の基本的な考え方を概説した後、具体的な化学プロセスを対象としたプロセス設計の講義と演習を行う。			
学習・教育目標	化学工学科（6,8,9）			
学習到達目標	１．プロセス設計の基本的な考え方が理解できる。２．プロセスフローシートを理解することができる。３．プロセスの熱および物質収支式を求め、これを解くことができる。４．単純な化学プロセスの設計ができる。			
テキスト	特に指定しない			
参考書	プロセス設計学入門：東稔節治・世古洋康・平田雅己共著、裳華房(1998)			
関連科目	移動速度論Ⅰ・II・III、化学工学熱力学、反応工学Ⅰ・II、プロセスシステム工学、化学装置設計、拡散分離工学Ⅰ・II			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	定期試験（20%）、中間試験（20%）、レポート（60%）			
授業の具体的項目・内容	1.講義の概要、プロセス設計の基本的な流れ 2.プロセスフローシート 3.物性値推算法 4.プロセスの経済性 5.プロセスの安全対策 6.多成分系の蒸留塔の設計(1) 7.多成分系の蒸留塔の設計(2) 8.多成分系の蒸留塔の計(3) 9.中間試験 10.プロセス設計演習(1) 11.プロセス設計演習(2) 12.プロセス設計演習(3) 13.プロセス設計演習(4) 14.プロセス設計演習(5) 15.プロセス設計演習(6) 16.期末試験			
オフィスアワー	金曜日　12:10-12:55			
研究室・TEL・E-mail	装置工学第4研究室（B5棟 4B-37）・Tel:072-254-9307　（内線 5763）・ iwasaki@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備考	4年次配当			

化学工学特殊講義 I
(Special Topics: Chemical Engineering I)

	4 年次	前期	選択	2 単位
担　当　者	甲斐　学			
授業の概要･方法	世界の化学工業は今急速に変貌を遂げている。　日本の化学工業はその影響を厳しく受けて再構築の最中である。　深刻な人口増加と環境問題を抱えて人類が豊かな生活を送る為に食糧、生命、環境、エネルギー、資源等の問題解決に化学産業に寄せられる期待は大きい。　それらの現状を理解していただいた上で、研究・開発・生産などの舞台で 21 世紀前半に世界をリードすべき役割を担った方々に、「大学で学んだ事」をどのように社会で役立てるのか、また仕事を通じてどのように自己研鑽するのか等について心構えも含めてケーススタディ方式で各自考えていただく。			
学習・教育目標	化学工学科（2）			
学習到達目標	研究･開発・生産などの舞台で 21 世紀前半の世界をリードするという役割を担った聴講生の方々に、これらの課題の解決に「大学で学んだ事」をどのように役立てるのか、また仕事を通じてどのように自己研鑽するのかなどについて、心構えも含めて各自で考えていただくきっかけを与えたい。			
テ　キ　ス　ト	『“日本の化学工業”の今日と明日』甲斐　學著(2005)他			
参　考　書	『日本の化学工業、なぜ世界に立ち遅れたのか』　伊円敬之、ＮＴＴ出版（1991） 『科学技術と人間のかかわり』　畑田耕一・宮西正宜編、大阪大学出版会（1998） 水俣病の科学：　西村　肇・岡本達明、日本評論社（2001）; 日本の破産を生き残ろう：　西村　肇、日本評論社 (2003) ; ゲノム医学入門：　西村　肇、日本評論社 (2003)			
関　連　科　目	ケミカルエンジニアリングプラクティス、プロセスシステム工学、反応工学 I･II など。			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成　績　評　価	各回のレポートの累積点（60 点）、総合レポート点（出席率 70%以上の受講者：40 点）で評価。			
授業の具体的項目・内容	1. 化学工業と化学企業　―日本と世界―、 2. 化学企業と研究・開発、 3. 化学技術者の知と信　―技術者と倫理―、 4. 良い技術者とは、企業が求める技術者、 5. 特許と技術者、キャリアーデザイン、 6. 知的財産権を護る、 7. 材料の構造と状態を観る、 8. 化学物質の安全性と安全な化学実験、 9. 企業における有機合成・触媒研究のおもしろさ、 10. セルロースの化学工業　―循環資源・先端技術材料―、 11. 高分子材料　―物性と加工―、 12. 高度分離技術　―右と左の化学―、 13. 次世代型の生産プロセス体系の構築、 14～15.「まとめ」と「総合レポートの課題設定」			
オフィスアワー	水曜日　14:00-16:00			
研究室・TEL・E-mail	非常勤講師控室　B5 棟　kaims@herb.ocn.ne.jp			
備　考	-			

化学工学特殊講義 II
(Special Topics: Chemical Engineering II)

	4 年次	後期	選択	2 単位
担　当　者	小菅　宏			
授業の概要・方法	化学工業の研究開発部門に長年にわたり勤務してきたが、それにより得てきた各種の経験・技術・知識並びに問題意識を踏まえて講義する。実際の事例を交えながら化学工業の現状を理解してもらうとともに、今後企業に従事する際に必要な知見、特に安全衛生に関することを重点的に講義、討論する。また、工場見学を行い、講義で取り上げられた各項目を実際に目にすることで理解を深めてもらいたい。			
学習・教育目標	化学工学科（2）			
学習到達目標	実際の事例を交えながら化学工業の現状を理解してもらうとともに、今後企業に従事する際に必要な知見、特に安全衛生に関することを重点的に講義、討論する。また、工場見学を行い、講義で取り上げられた各項目を実際に目にすることで理解を深めてもらいたい。			
テキスト	講師作成資料を元に行うが、追ってテキストを推奨する場合もあり。			
参考書	特定の参考書は取り上げないが、関連する参考文献は高圧ガス保安協会、危険物保安協会などの安全団体刊行物多数あり。			
関連科目	化学工学、化学関連の全ての既履修科目			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	レポートにより評価する。			
授業の具体的項目・内容	1～2.化学工業の現状、 3～6.化学工業の安全性、 7～8. 化学工業における労働安全衛生、 9～10. 研究開発、 11～12.　化学企業のこれから、 13～14. 工場見学、 15. まとめ			
オフィスアワー				
研究室・TEL・E-mail	Hiroshi.Kosuge@mitsui-chem.co.jp			
備考	-			

化学工学学外実習
(Internship)

	3年次	通年	選択	2単位
担当者	綿野　哲・岩崎　智宏			
授業の概要・方法	3年次の夏季休業等に2週間程度、企業等において就業を体験し、その体験を学科内での「学外実習報告会」で発表する。			
学習・教育目標	化学工学科（6,8,9）			
学習到達目標	3年次の夏季休業等に2週間程度、企業等において実習を行うことにより、学習意欲を高めるとともに、就業意識の育成を図ることを目的とする。具体的には、就業体験を行うことによって、企業等の組織の仕組みや仕事について理解を深める。また、社会人としての心構えやマナー、人間関係をスムーズにするための方法などについて、実践を通して積極的に学ぶ。さらに、学科内の学外実習報告会において、自らの企業体験を発表するとともに、他の学生の発表に対しても討論を行い、貴重な社会体験を受講生が共有できるようにする。			
テキスト	なし			
参考書	なし			
関連科目	化学工学関連の全ての既履修科目			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	実習レポート、学外実習報告会での発表と討論について評価する。			
授業の具体的項目・内容	1．企業等への派遣前の研修（学外研修の目的とマナー等）、 2．実習先の企業等が用意したカリキュラムに基づく実習、 3．実習レポートの作成と提出、 4．学科内報告会における学外実習の経験発表と討論			
オフィスアワー	水曜日　12:00～13:00			
研究室・TEL・E-mail	綿野 哲　B5棟　4B-44室　TEL:072-254-9305　（内線5770） watano@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備考				

化学工学英語演習
(English Reading for Chemical Engineers)

	2年次	前期	必修	2単位
担当者	齊藤　丈靖			
授業の概要・方法	化学工学をより深く理解するためには、英文で書かれた教科書や専門書、学術論文等を読む必要性が生じる。これらの英文には、化学工学に関する専門用語や科学技術に特有な表現が多く、読解が困難であることも少なくない。本授業ではこれらの英文を速く、正確に理解するための演習を行う。			
学習・教育目標	化学工学科（8,9）			
学習到達目標	1. 英文の教科書の読解、2. 機器の英文取扱説明書の読解、3. 英文の科学技術記事の読解をより速く、より正確に行える。また、前述１～３が達成できるように科学技術単語、各種専門用語、各種表現を覚える。			
テキスト	プリントを配布			
参考書	『化学系の英語入門』　今村 昌著、講談社サイエンティフィク（1995） 『リーディング科学英語』　小沢昭弥・山下正通・長 哲郎監修、化学同人（1995） 『アクティブ 科学英語―読解型から発信型へ』　多田旭男・中平隆幸・上松敬禧・中野勝之著、三共出版（1997） 『マスターしておきたい技術英語の基本』　リチャード カウェル・錦華・Richard Cowell 原著、コロナ社、(2006)			
関連科目	化学工学関連の全ての既履修科目			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	演習（70%）、試験（30%）			
授業の具体的項目・内容	1. 本演習の概要、 2～6. 英文の教科書の読解、 7～10. 機器の英文取扱説明書の読解、 11～15. 英文の科学技術記事の読解、 16. 期末試験			
オフィスアワー	木曜日　16:00-18:00			
研究室・TEL・E-mail	材料プロセス工学グループ（4B-40）・072-254-9303（外線）・内線 5766・ tsaito@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備考	-			

化学工学自主演習
(Innovative Chemical Engineering)

	2年次	前期	必修	2単位
担当者	津久井　茂樹、荻　崇、木下　卓也			
授業の概要・方法	化学工学に関連する課題等のテーマについて，5名程度のグループに分かれ，学生が主体となって，問題点の抽出および研究を行い，新しい解決策の提案を行うとともに，独創性，デザイン能力，研究技術の向上を図る。研究成果，および解決案については，グループで討論・発表し，エンジニアとしてのプレゼンテーション能力，ディベート能力の向上を培う。呼び知己氏が必要なテーマについては担当教官が講義し、問題解決案などをレポートにて提出する。成果報告会では、組み立てた装置の性能を評価する。			
学習・教育目標	化学工学科（7,8,9)			
学習到達目標	1. 化学工学に関連した身近なテーマについて、問題解決のための調査、研究、実験を自主的に行い、構想力、問題解決能力等のデザイン能力を身につける。2. グループ内および指導教員との討論や、レポート提出、中間報告会、成果報告会を通じ、レポート作成技術やプレゼンテーション技術の習得、ディベート能力等を養成する。3. 既往の研究や社会のニーズなどを正確にとらえ、また、新しい解決策を考えることにより、独創的・創造性を持ち、ケミカルエンジニアとしての意識や資質の向上を図る。			
テキスト	使用しない。			
参考書	とくに指定しない。			
関連科目	ケミカルエンジニアリングプラクティス，化学工学量論，移動速度論			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	テーマ研究への取り組み(40%)，テーマ研究に対するレポート(20%)，中間報告会(20%)， 成果報告会(20%)			
授業の具体的項目・内容	1. 授業概要の説明，テーマ内容の概略， 2-9. 講義、テーマ研究・問題点の抽出，テーマ研究に対するレポート， 10. 中間報告会， 11-14. 解決案の独創性・創造性および経済性・整合性・安全性に関する研究， 15,16. 成果報告会			
オフィスアワー	津久井：金曜日　15:00-16:00 木　下：金曜日　12:00-13:00			
研究室・TEL・E-mail	津久井：B5棟1A-04 内線 5748　tsukui@chemeng.osakafu-u.ac.jp 木　下：B5棟4A-08 内戦 5603　t-kinoshita@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備考	-			

化学工学数学演習
(Mathematics for Chemical Engineering)

	2年次	前期	選択	2単位
担当者	野村　俊之			
授業の概要・方法	化学工学の基礎理論を理解し、化学工学上の現象解析，計画，設計，制御の諸問題を解決するためには数学が必要不可欠である。本授業では化学工学で必要となる数学の基礎を学ぶことを目的とし、微積分法の簡単な復習、常微分方程式の解法について学ぶ。さらに、偏微分法の基礎を学び、偏微分方程式の解法へと展開する。本授業は、演習を主体に行う。			
学習・教育目標	化学工学科（3）			
学習到達目標	1. 微積分法の基礎、2. 1階常微分方程式の導出と解法、3. 2階常微分方程式の導出と解法、4. 偏微分法の基礎、5. フーリエ変換の基礎、6.偏微分方程式の導出と解法、の項目について講義・演習を行い、数学の基礎知識と応用力を習得することを目標とする。			
テキスト	プリントを配布			
参考書	とくに指定しない。			
関連科目	数学関連科目、化学工学関連の全ての既履修科目			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	演習への取り組み（20%）、演習課題（30%）、レポート（10%）、試験（40%）			
授業の具体的項目・内容	1.本演習の概要、 2.微積分法の基礎、 3～5. 1階常微分方程式の導出と解法、 6～8. 2階常微分方程式の導出と解法、 9～11.偏微分法の基礎、 12～15. 偏微分方程式の導出と解法、 16.試験			
オフィスアワー	金曜日　12:10-12:55			
研究室・TEL・E-mail	微粒子工学教員室　B5棟4C-63室　TEL:072-254-9300（内線5774） nomura@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備考	-			

化学工学演習 I
(Exercises: Chemical Engineering I)

	2 年次	後期	選択	2 単位
担当者	安田　昌弘・徳本　勇人			
授業の概要・方法	分離操作のモデル化、解析法および分離装置の設計法についての基本的な考え方を、移動速度論の考え方も解説しながら、最も基本となる分離操作である蒸留、吸収、抽出について修得させる拡散分離工学 I、また、液体あるいは気体のみからなる均一相系での反応を対象とした反応速度式、均一相・等温系の単一反応および複合反応の反応速度解析、完全混合槽や管型反応器のような理想流れ反応装置の設計法ならびに操作法、非等温反応装置の設計を取り扱う反応工学 I の講義内容の範囲について、演習を通した具体的な学習を行う。			
学習・教育目標	化学工学科（5）			
学習到達目標	・数学、物理学、化学、情報処理などに関する十分な基礎知識を習得し、問題解決に応用できる能力を養う。　・各種生産プロセスを定量的に把握するための基礎となる物質収支、エネルギー収支の考え方と手法を修得させる。　・化学的、物理的、生物的各プロセスや、それらの複合プロセスの基礎となる各種素過程の平衡論的、速度論的な解析力を養う。　・資源循環を考慮した物質やエネルギーの生産プロセスに退位する最適化および設計手法を修得させる。　・ 拡散分離工学 I および反応工学 I の講義内容に対する理解を演習によって深めさせ、拡散分離工学や反応工学の基礎知識を確実に修得させるとともに、その応用力までを養う。			
テキスト	『化学工学通論 I』疋田晴夫著、朝倉書店(1982)　『反応工学（改訂版）』橋本健治著、培風館(1993)　およびプリント。			
参考書	拡散分離工学 I、反応工学 I の講義に準ず。			
関連科目	拡散分離工学 I、反応工学 I			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	レポート(レポート提出時の質疑応答含む)（100%）			
授業の具体的項目・内容	1. 講義の概要, レポートの書き方, 授業の進め方, 2. 拡散分離工学 I 演習, 3. 反応速度式演習, 4. 拡散分離工学 I 演習, 5. 反応速度式演習, 6. 拡散分離工学 I 演習, 7. 反応器設計の基礎式, 8. 拡散分離工学 I 演習, 9. 単一反応の反応速度解析, 10. 拡散分離工学 I 演習, 11. 反応装置の設計と操作, 12. 拡散分離工学 I 演習, 13. 反応装置の設計と操作, 14. 拡散分離工学 I 演習, 15. 複合反応・非等温反応系の設計			
オフィスアワー	岡本：火曜日　12:10-13:00, 徳本：月曜日　12:10-13:00			
研究室・TEL・E-mail	岡本：B5 棟 4B-33 内線　5766　nokamoto@chemeng.osakafu-u.ac.jp 徳本：B5 棟 3C-73 内線　5732 tokumoto@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備考	-			

化学工学演習 II
(Exercises: Chemical Engineering II)

	3 年次	前期	選択	2 単位
担　当　者	荻　崇・徳本　勇人			
授業の概要・方法	混合物の成分分離、または精製の重要な工業的操作である吸着、膜分離について、分離の原理、操作の一般的な解析手法、ならびにこれらの分離を行う装置の設計手法、さらに、調湿、乾燥についても取り扱う拡散分離工学 II、また、非理想流れ反応装置を対象とした反応装置内の流体混合、気固反応・気固触媒反応・気液反応などの不均一相系での反応の取り扱い、および生物化学反応を取り扱う反応工学 II の講義内容の範囲について、演習を通した具体的な学習を行う。			
学習・教育目標	化学工学科（5）			
学習到達目標	拡散分離工学 II および反応工学 II の講義内容に対する理解を演習によって深めさせ、拡散分離工学や反応工学の基礎知識を確実に修得させるとともに、その応用力までを養う。			
テ　キ　ス　ト	『反応工学（改訂版）』橋本健治著、培風館(1993)、『化学工学通論 I』疋田晴夫著、朝倉書店(1982)、『新体系化学工学　分離工学』加藤滋雄・谷垣昌敬・新田友茂共著、オーム社(1992)およびプリント。			
参　考　書	拡散分離工学 II、反応工学 II の講義に準ず。			
関　連　科　目	反応工学 I・II、拡散分離工学 I・II			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成　績　評　価	レポート(レポート提出時の質疑応答含む)（100%）			
授業の具体的項目・内容	1. 講義の概要、レポートの書き方、授業の進め方、 2～4. 拡散分離工学 I および反応工学 I の復習、 5～15.反応工学 II および拡散分離工学 II の演習			
オフィスアワー	金曜日 12:10-12:55（岩﨑） 月曜日 12:10-13:00（徳本）			
研究室・TEL・E-mail	装置工学第 4 研究室 B5 棟 4B-37・072-254-9307　（内線 5763） ・iwasaki@chemeng.osakafu-u.ac.jp 分離工学教員室 B5 棟 3C-73 室・072-254-9301（内線 5732） ・tokumoto@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備　考	-			

化学工学演習 III
(Exercises: Chemical Engineering III)

	3 年次	後期	選択	2 単位
担　当　者	安田　昌弘・木下　卓也			
授業の概要・方法	化学工学に関連する各種問題を解析するためには、数値計算プログラミングは必要不可欠である。化学工学に直接関係する各種問題を対象にしながら、様々な数値計算アルゴリズムの基本的な考え方とその用法について解説した後、コンピューターを用いた演習を通して、数値計算におけるプログラミングの熟達をはかる。単なる数値計算の域を脱して、化学工学の主要分野の問題についてプログラムを作成して解くとともに、計算結果についても考察を行う。また、エクセルを利用した化学プロセス計算の簡単な手法についても触れる。			
学習・教育目標	化学工学科（5）			
学習到達目標	化学工学に関連する各プロセスや、それらの複合プロセスの基礎となる各種素過程の解析手法として、数値計算プログラミングの手法を学び、解析手法の能力を養う。			
テキスト	『Excel で気軽に化学工学』化学工学会編　伊東章・上江洲一也著、丸善（2006） およびプリントを配布。			
参考書	『環境問題を解く化学工学』川瀬義矩著、化学工業社『反応工学(改定版)』橋本健治著、培風館(1993)、『化学工学プログラミング演習』化学工学会編、培風館			
関連科目	化学工学関連の全ての既履修科目			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	レポート(授業時の課題)（80%），試験（20%）			
授業の具体的項目・内容	1.授業の概要および演習室の利用方法、 2～4. エクセルを利用した簡単な数値計算、 5.技術計算のための Excel のツール、 6～11. エクセルを用いた化学工学の数値計算、 12～15.Visual Basic Editor を用いたエクセルによるプログラミングと複雑な数値計算、 16. 試験			
オフィスアワー	金曜日 12:10-13:00（安田） 金曜日 12:10-13:00（荻）			
研究室・TEL・E-mail	反応工学第 4 実験室 B5 棟 4C-74 室・072-254-9299（内線 5776）・yasuda@chemeng.osakafu-u.ac.jp 微粒子工学第 1 実験室 B5 棟 4C-69 室・072-254-9816（内線 5780）・ogi@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備　考	-			

分析化学B
(Analytical Chemistry B)

	1年次	前期	選択	2単位
担当者	長岡　勉、椎木　弘			
授業の概要・方法	我々は物質の世界に取り囲まれている。これら物質は様々な要素（分子や原子など）から構成されているが，その成分と存在割合を知るために「分析」という操作を行う。分析化学はこの操作法を研究し，実際に応用するための学問である。本授業では，化学分析を行うための基礎知識について講義する。すなわち，溶液の物理化学を基として，酸塩基平衡，錯形成平衡，酸化還元平衡，沈殿生成，相分離などの現象を講義し，またそれら理論を実際に応用する方法についても解説する。			
学習・教育目標	化学工学科(3)			
学習到達目標	数学、物理学、化学、情報処理などに関する十分な基礎知識を習得し、問題解決に応用できる能力を身につける。			
テキスト	『定量分析化学』　R. A. デイ Jr.，A. L. アンダーウッド著，培風館（1971）			
参考書	『分析化学』　姫野貞之・市村彰男　著、化学同人（2001） 『溶液内イオン平衡と分析化学』小倉興太郎著、丸善(2005)			
関連科目	分析化学A，物理化学A，物理化学B			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	定期試験(80%)，レポート(20%)			
授業の具体的項目・内容	１．電解質溶液， ２．化学平衡と酸塩基の概念， ３．酸塩基平衡と pH， ４．弱酸／弱塩基の溶液， ５．化学平衡の図式解法（基礎概念）， ６−７．化学平衡の図式解法（応用）， ８．錯生成平衡， ９．キレート滴定， １０．溶解平衡（基礎）， １１．溶解平衡（応用） １２．酸化還元平衡（基礎理論１）， １３．酸化還元平衡（基礎理論２）， １４．電池とネルンスト式， １５．液ー液分配平衡， １６．期末試験			
オフィスアワー	長岡: 木１６:１５－１７:４５ 椎木: 火１４:００－１６:００			
研究室・TEL・E-mail	産学官連携機構 先端科学イノベーションセンター nagaoka@raist.osakafu-u.ac.jp, shii@raist.osakafu-u.ac.jp			
備考	-			

無機化学B
(Inorganic Chemistry B)

	1年次	後期	選択	2単位
担当者	中平 敦（マテ），高橋 雅英（マテ）			
授業の概要・方法	無機化学は、周期表によって整理された多数の元素を対象とする学問分野である。量子論を基礎とする原子の構造と電子配置から始めて、周期表の構成、規則性について重点的に説明する。一方、無機化学においては、元素の各論的理解も必須である。元素周期系に対する理解をもとに、水素から、s ブロック元素、p ブロック元素、d ブロック元素についてそれぞれの特徴、構造、性質を総括的に理解できるようにする。また、セラミックス及びガラス材料の構造と性質の関連について解説し、理解を深める。			
学習・教育目標	化学工学科(3)			
学習到達目標	無機化学の基礎となる原子の構造と電子配置から始めて、周期表の構成と規則性について理解させ、量子論を基礎とする無機化学の基本を習得させる。また、その理解を基にして、各元素の理解を深め、あわせてセラミックス材料について基本的理解を進める。			
テキスト	平尾一之 他 著「無機化学 ― その現代的アプローチ ー」東京化学同人（2003）			
参考書	遠藤 忠 他 著「結晶化学入門」講談社サイエンティフィック（2000）			
関連科目	物理化学 IB			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	期末試験（50%）、小テスト（30%）、レポート（20%）を総合して評価する。			
授業の具体的項目・内容	1. 原子の構造と量子論、 2. 量子論、 3. 周期表、 4. イオン化ポテンシャル、電子親和力と電気陰性度 5. 分子軌道法と分子の形、 6. 化学結合とイオン結晶の構造、 7. 酸と塩基と溶液反応、 8. アルカリ金属元素および化合物の構造と性質、 9. アルカリ土類金属元素および化合物の構造と性質、 10. 13 族、14 族元素および化合物の構造と性質、 11. 15、16 族元素および化合物の構造と性質、 12. 17 族および 18 族元素の化合物の性質、 13. セラミックスとガラスの構造、 14. セラミックスとガラスの性質、 15. セラミックスとガラスの特性、 16. 試験			
オフィスアワー	昼休みあるいは月曜 V コマ以降（電子メイルでの予定確認を希望）			
研究室・TEL・E-mail	中平：B5 棟 2A-16 室・内線 5651・nakahira@mtr.osakafu-u.ac.jp 高橋：B5 棟 2AB-45 室・内線 5664・masa@photomater.com			
備考	-			

有機化学ＩB
(Organic Chemistry ＩB)

	1年次	後期	選択	2単位
担　当　者	未定			
授業の概要･方法	有機化学は，炭素化合物を対象とする学問分野である。そのため，炭素原子から分子をつくるための化学結合の概念をまず理解する必要がある。原子軌道から始めて，分子軌道，混成軌道，共有結合などを重点的に説明し，多種多様な有機分子の構造や性質について，体系的な把握ができることを目指す。この構造論を基盤にして，各論では，アルカン，シクロアルカン，ハロゲン化物，アルコール，エーテルなどの構造，合成，反応，および性質について説明する。また，立体異性体，キラリティー，光学活性など立体化学の基礎概念について解説する。			
学習・教育目標	化学工学科(3)			
学習到達目標	１．有機分子の構造と反応性の基本的性質が習得できる。２．アルカン、シクロアルカンの構造、性質、反応特性が習得できる。３．立体異性体の構造が理解できる。４．ハロアルカンの性質、反応特性、反応機構が習得できる。５．アルコール・エーテルの構造、性質、合成法、反応特性、反応機構が習得できる。６．反応機構の基礎を習得できる。			
テ　キ　ス　ト	現代有機化学（上）第4版（K.P.C.Vollhardt,N.E.Schore 著），大嶌幸一郎ら訳，化学同人（2004）			
参　考　書	有機立体化学（H.B.Kagan 著），小田順一訳，化学同人（1981）有機化学（M. Jones,Jr. 著），奈良坂紘一ら監訳，東京化学同人（2000）			
関　連　科　目	有機化学ⅡA・ⅢA，有機化学演習 IA・ⅡA，構造解析，工業化学概論			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成　績　評　価	中間試験(40%)，定期試験(40%)，レポート(20%)などにより総合的に評価する。			
授業の具体的項目・内容	第1週：有機分子の構造と結合 第2週：分子の構造と反応性 第3週：アルカンの反応 第4週：シクロアルカンの構造と性質 第5週：立体異性体（1） 第6週：立体異性体（2） 第7週：中間まとめ（中間試験を含む） 第8週：ハロアルカンの性質と反応 第9週：ハロアルカンの性質と反応（二分子求核置換反応） 第10週：ハロアルカンの反応（一分子求核置換反応） 第11週：ハロアルカンの反応（脱離反応） 第12週：アルコールの性質 第13週：アルコールの反応 第14週：エーテルの化学（1） 第15週：エーテルの化学（2） 第16週：定期試験			
オフィスアワー				
研究室・TEL・E-mail				
備　考	出席率が 3/4 に満たない者は成績評価の対象とならない			

有機化学 IIB
(Organic Chemistry II B)

	2 年次	前期	選択	2 単位
担　当　者	原田　敦史			
授業の概要・方法	現在日常生活において不可欠な物質となっている高分子物質の多くは、有機化合物である。有機化学 IIB では、単なる巨大な分子として高分子物質を捉えるのではなく、高分子物質と低分子物質が区別される理由、高分子物質であるが故に有する性質について理解させることを目的とする。低分子物質と高分子物質の違い、高分子物質の合成、高分子の溶液および固体状態での性質の理解を通して、高分子に関する基礎的な知識を習得させる。			
学習・教育目標	化学工学科(3)			
学習到達目標	1．高分子特有の性質（粘性等）が現れる理由を理解する。2．高分子鎖の広がりの理論的取り扱いを理解する。3．高分子の分子量決定方法を理解する。4．高分子溶液の熱力学を理解する。5．高分子の熱的性質を理解する。6．高分子の電気的性質を理解する。7．合成高分子と生体高分子の相違点を理解する。			
テ　キ　ス　ト	基礎高分子科学、高分子学会編、東京化学同人(2006)			
参　考　書	高分子化学、井上賢三他著、朝倉書店（1994)、高分子化学の基礎、井本稔・井本立也著、大日本図書（1990)、高分子設計、鶴田禎二・川上雄資著、日刊工業新聞社（1992）			
関　連　科　目	有機化学 IB			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成　績　評　価	中間試験(35%), 定期試(50%), レポート(15%)　(*)			
授業の具体的項目・内容	第 1 週：高分子とは 第 2 週：高分子の合成 第 3 週：分子量と分子量分布 第 4 週：高分子鎖の形と広がり（1） 第 5 週：高分子鎖の形と広がり（2） 第 6 週：高分子溶液の粘性 第 7 週：高分子溶液の熱力学的性質 第 8 週：中間試験 第 9 週：高分子の結晶構造 第 10 週：高分子の熱的性質（1） 第 11 週：高分子の熱的性質（2） 第 12 週：高分子の電気的性質 第 13 週：高分子ゲル 第 14 週：機能性材料としての高分子 第 15 週：生体高分子 第 16 週：定期試験			
オフィスアワー	金曜日　16:15～17:45			
研究室・TEL・E-mail	原田准教授室　B5 棟 5A-02 室　TEL: 072-254-9328　（内線 5793) harada@chem.osakafu-u.ac.jp			
備　考	-			

物理化学ＩB
(Physical Chemistry ＩB)

	1年次	後期	選択	2単位
担　当　者	近藤　和夫			
授業の概要･方法	微視的現象である気体の分子運動の詳細な取り扱いを通して、巨視的現象である熱力学や化学平衡を分子レベルで理解する。量子論や統計力学により、原子・分子、およびその集団でのエネルギー状態や分布を理解し、熱力学の重要な概念である熱容量やエントロピー、自由エネルギー、化学平衡などを分子レベルで解明することで、気体の性質と分子運動論、熱力学などを理解する。			
学習・教育目標	化学工学科(3)			
学習到達目標	数学、物理学、化学、情報処理などに関する十分な基礎知識を習得し、問題解決に応用できる能力を身につける。			
テ　キ　ス　ト	『バーロー物理化学(上・下)(第6版)』G.M.Barrow 著、大門寛他訳、東京化学同人(1999)			
参　考　書	『バーロー物理化学問題の解き方（第6版)』G.M.Barrow 著、藤代亮一他訳、東京化学同人(1999) 『入門　熱力学』小宮山宏著、培風館(1996)			
関　連　科　目	物理化学ⅡB			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成　績　評　価	中間試験(40%)、定期試験(50%)、レポート、小テスト(10%)			
授業の具体的項目・内容	1.講義の概略について説明する。次に、気体の物理的性質の理想気体について説明する、 2.非理想気体の実在気体の PVT と臨界点、 3.非理想気体の van der Waals 方程式 、 4.非理想気体の分子間相互作用 、 5.気体の分子運動論と分子エネルギーと速さ 、 6.分子エネルギーの分類、 7.中間テスト 、 8.量子化された分子の運動、 9.分子の配置と未定乗数法、分配関数、 10.Boltzmann 分布と分子の並進運動、 11.量子化された分子の回転、振動エネルギー、 12.熱力学概論(熱力とは、平衡の概念、数学基礎)、 13. 熱力学第一法則、 14. 熱力学第一法則、 15.熱力学第二法則、 16.定期試験			
オフィスアワー	金曜日　16:30-17:30			
研究室・TEL・E-mail	近藤研究室　254-9304,内 5765 kkondo@chemeng.osakafu-u.ac.jp 4B-39			
備　考	-			

物理化学 IIB
(Physical Chemistry II B)

	2 年次	前期	選択	2 単位
担　当　者	足立　元明			
授業の概要･方法	量子力学を用いて原子および分子の電子構造および化学結合について理解し、次に、原子、分子の構造と電磁波との相互作用から分光学の原理を知る。また、化学反応を非定常現象として取扱うことにより、化学反応が持つ時間依存性、濃度依存性から反応速度論を理解する。さらに、原子分子の電子状態と電場・磁場との相互作用について学習し、物質の電気的、磁気的性質を理解する。			
学習・教育目標	化学工学科(3)			
学習到達目標	1. 一電子系原子における Schrodinger 波動方程式とその解の物理的意味が理解できる。2. 化学結合における電子の役割が理解できる。3. 分子軌道法により H2+イオンの電子軌道と結合性・反結合性の関係が説明できる。4. 一次反応、二次反応、平衡反応について反応速度式が導出でき、簡単な微分方程式の解を求めることができる。			
テ　キ　ス　ト	『バーロー物理化学（下）（第 6 版)』G.M.Barrow 著、大門寛他訳、東京化学同人(1999)			
参　考　書	『バーロー物理化学問題の解き方（第 6 版)』G.M.Barrow 著、藤代亮一他訳、東京化学同人(1999) 『絶対反応速度論』H.Eyring 他著、長谷川繁夫他訳、吉岡書店(1996)			
関　連　科　目	物理化学 IB			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成　績　評　価	定期試験（55%)、レポート（30%)、中間テスト(15%)により評価する。			
授業の具体的項目・内容	1. 講義の流れの説明、波動方程式、 2. 変分法、 3. 多電子原子・分子系における全波動関数、 4. 二電子系原子の電子構造、 5.波動関数と二電子系原子の電子構造（演習)、 6.水素分子イオンの電子軌道、 7.中間テスト、 8.分子軌道法と 2 原子分子、 9.分子軌道法（演習)、 10.バンド理論、 11.化学反応の速度と速度式、 12.一次反応、二次反応、平衡反応の速度式、 13.一次反応、二次反応、平衡反応の速度式（演習）連続反応、 14.触媒反応と定常状態法、 15.触媒反応と定常状態法(演習) 、 16.試験			
オフィスアワー	木曜日　12:00-13:00			
研究室・TEL・E-mail	足立教授室　B5 棟　5B-40 室　TEL:072-254-9815 adachim@chemeng.osakafu-u.ac.jp			
備　考	-			

材料科学概論
(Fundamentals of Materials Science)

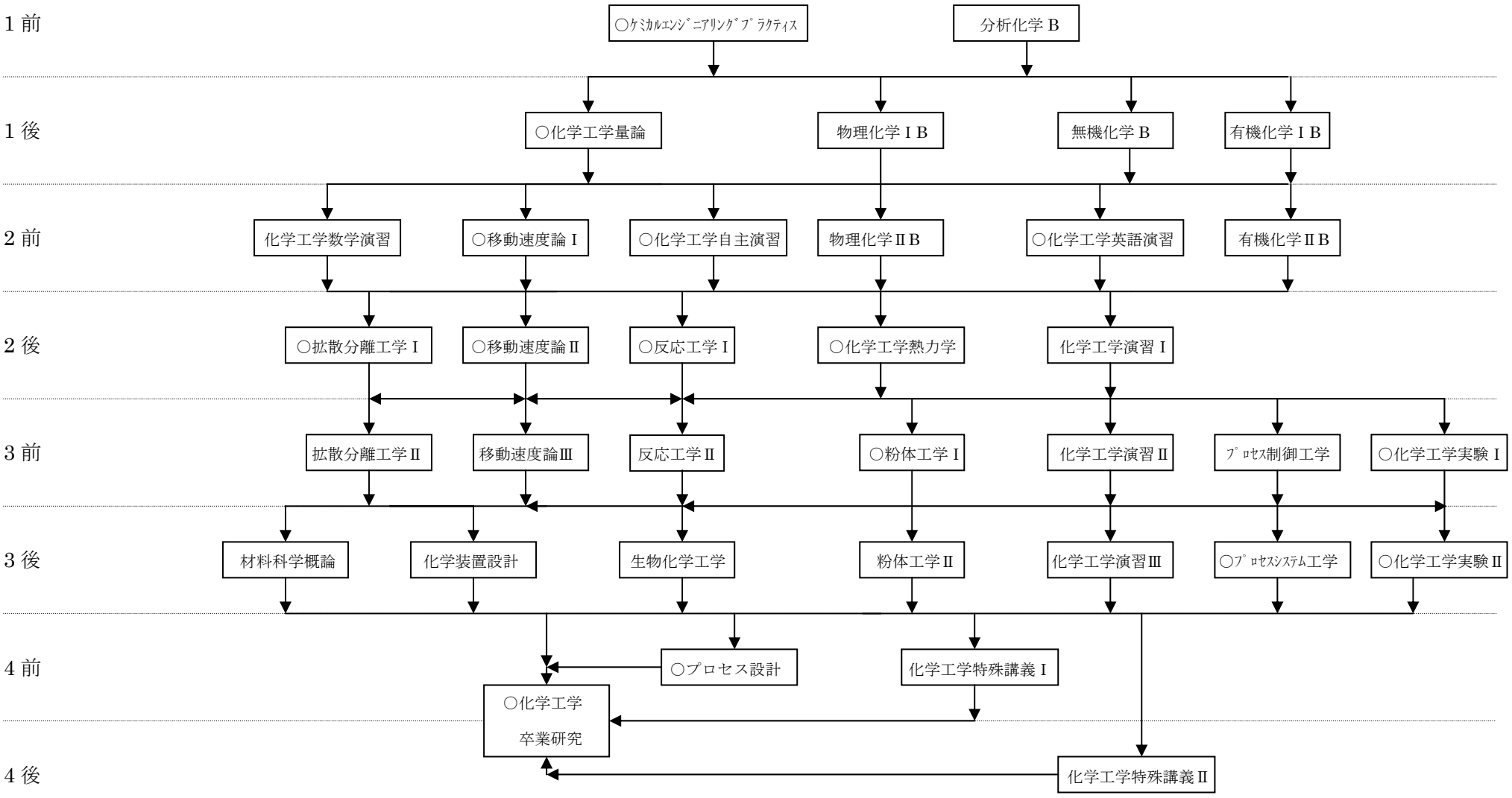
	3年次	後期	選択	2単位
担　当　者	近藤　和夫			
授業の概要・方法	本講義では、材料を解析するための基礎知識と半導体材料の応用について講義する。材料の解析の基礎としては結晶構造、構造解析、X-線回折、走査型電子顕微鏡（SEM)、透過型電子顕微鏡（TEM）について理解させる。また、表面分析方法としESCA,AUGER,SIMS等の原理と応用についても講義する。さらに半導体材料の応用としては、その作成法の基礎となる薄膜作成方法や超微細加工方法について講義する。また材料が日常の生活に不可欠であり、その開発が加速的に進歩していることを理解させるため、‘電子立国日本の自叙伝’のビデオ鑑賞を4コマにわたり実施する。			
学習・教育目標	化学工学科(3)			
学習到達目標	数学、物理学、化学、情報処理などに関する十分な基礎知識を習得し、問題解決に応用できる能力を身につける。			
テキスト	特に指定しない。			
参考書	『X-線回折要論』カリテイ著、松村源太郎訳、アグネ社(1977)　『薄膜の本』麻蒔律男、日刊工業新聞社(2002)			
関連科目	化学工学熱力学、物理化学ⅠC・ⅡC・ⅢA、化学基礎Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ			
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	定期試験(80%)、小テスト(20%)			
授業の具体的項目・内容	1.講義の概略について説明する。結晶構造の基礎の理解， 2.X-線、SEM,TEMの応用例として、結晶形態と微細構造に関する論文を輪読する。， 3.結晶構造、構造解析について講義する。， 4.X-線回折、走査型電子顕微鏡、透過型電子顕微鏡について理解を深める。， 5.表面分析方法の原理， 6.表面分析方法の応用， 7.人工頭脳の構造、薄膜加工の基礎 、 8.精密めっき、エッチング、CMP技術， 9.半導体と不純物半導体の基礎， 10.半導体のpn制御とシリコン半導体製造プロセスの概要， 11.真性半導体製造プロセスを例にした材料プロセスと新規機能性材料， 12.驚異の半導体産業， 13.ゼロからの出発， 14.電卓戦争， 15. 8ミリ角のコンピューター， 16.定期試験			
オフィスアワー	金曜日　16:30-17:30			
研究室・TEL・E-mail	近藤研究室　254-9304,内5765 kkondo@chemeng.osakafu-u.ac.jp 4B-39			
備　考	-			

化学工学概論
(Introduction to Chemical Engineering)

	4年次	前期	選択	2単位
担当者	近藤　和夫			
授業の概要・方法	基礎化学に精通した学生を対象に、原料から製品を工業的に生産するプロセスに共通する基本的な考え方と基礎的事項を取り上げて解説する。まずプロセスとは何かを実例を挙げて説明し、プロセスに出入りする運動量とエネルギーの各収支の取り方を中心に、流体の流れと流体輸送装置、熱の移動と伝熱操作を取扱いを理解させる。ついで、代表的な工業的分離・精製操作である蒸留などの拡散分離操作の概念を理解させ、これら分離装置の解析や設計法を説明する。			
学習・教育目標	応用化学科（1)、マテリアル工学科(4,8)			
学習到達目標	1.物質収支とエネルギー収支の取り方を理解し、応用できるようにする。 2.流体の流れと熱移動を理解し、それらを実際のプロセスに応用できるようにする。 3.拡散分離操作として、蒸留を理解し、実際のプロセスに応用できるようにする。			
テキスト	『化学工学通論』疋田晴夫、朝倉書店(1982)			
参考書	『「化学の原理を応用するための工学的アプローチ」入門－非専門系のための化学工学			
関連科目				
授業時間外の学習（準備学習等）について				
成績評価	定期試験(90%), レポート(10%)			
授業の具体的項目・内容	1.化学工業プロセス、 2-4.化学工学の基礎、 5-7.流体の流れと流体輸送装置、 8-11.伝熱操作と装置、 12-15.工業的分離精製操作の基礎、 16.定期試験			
オフィスアワー	金曜日　16:30-17:30			
研究室・TEL・E-mail	近藤研究室　254-9304,内 5765 kkondo@chemeng.osakafu-u.ac.jp 4B-39			
備考	-			

化学工学科標準履修課程の推奨履修フロー

○は必修



工学共通科目、化学工学学外実習、C 群科目（他学科提供科目）を除く